

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-350185
 (43)Date of publication of application : 21.12.1999

(51)Int.CI.

C25D 5/08
 C25D 7/12
 H01L 21/288

(21)Application number : 10-164568

(71)Applicant : ELECTROPLATING ENG OF JAPAN
 CO

(22)Date of filing : 12.06.1998

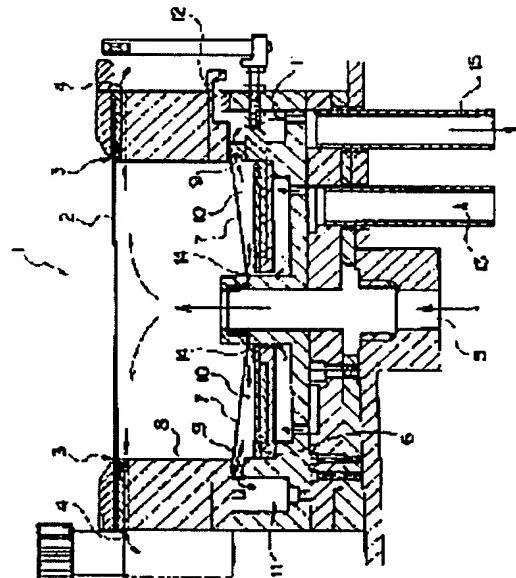
(72)Inventor : SAKAKI YASUHIKO
 KURIHARA MIKA

(54) CUP TYPE PLATING APPARATUS AND WAFER PLATING METHOD USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a technique which prevents the influence of the impurities generated from an anode and the consumption of plating additives arising at the time of using the insoluble anode and is capable of surely eliminating the influence of the bubbles generated from the anode.

SOLUTION: This cup type plating apparatus has a plating bath 1 which has a wafer supporting section 3 to be placed with a wafer 2 at its top end, a liquid supply section 5 which is disposed at the center in the bottom of the plating bath 1, the anode 6 which is disposed in the plating bath 1 and a diaphragm 7 which isolates the anode 6 and wafer 2 disposed in the plating bath 1. In such a case, the diaphragm 7 is provided with an inclination rising toward the outer periphery from the liquid supply section 5 and the plating bath 1 is provided with a gas release port 9 in such a position where the bubbles gathered on the anode 6 side at the top end of the diaphragm 7 are released.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-350185

(43)公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int.Cl.⁶
 C 25 D 5/08
 7/12
 H 01 L 21/288

識別記号

F I
 C 25 D 5/08
 7/12
 H 01 L 21/288

E

審査請求 有 請求項の数3 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-164568

(22)出願日 平成10年(1998)6月12日

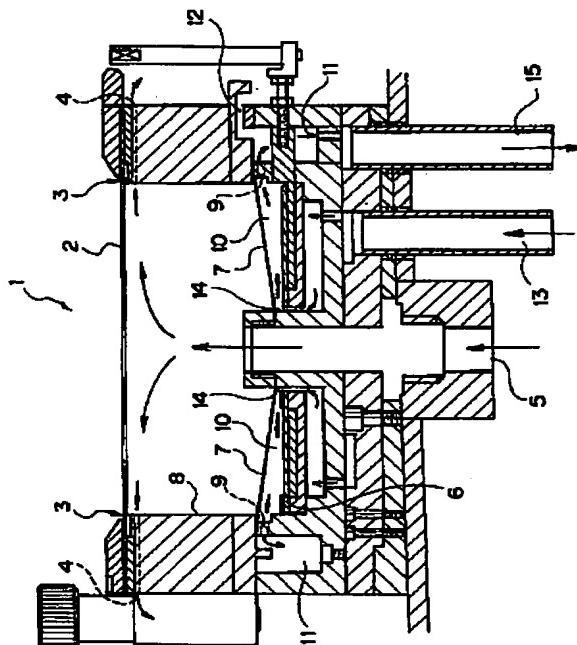
(71)出願人 000228165
 日本エレクトロプレイティング・エンジニアース株式会社
 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号
 (72)発明者 横 泰彦
 神奈川県平塚市代官町20-6-202
 (72)発明者 栗原 実果
 神奈川県秦野市渋沢2-27-6

(54)【発明の名称】 カップ式めっき装置及びそれを用いたウェーハのめっき方法

(57)【要約】

【課題】 アノードから生じる不純物の影響や不溶性アノードを使用した際に生じるめっき添加剤の消耗を防止するともにアノードから発生するバブルの影響も確実に解消できる技術を提供することを目的とする。

【解決手段】 上端にウェーハ2を載置するウェーハ支持部3を備えためっき槽1と、めっき槽1底部中央に設けられた液供給部5と、めっき槽1内部に設けられたアノード6と、及びめっき槽1に設けられたアノード6とウェーハ2とを隔離する隔膜7とを備えたカップ式めっき装置において、隔膜7には、液供給部5から外周に向かう方向に上昇する傾斜が与えられると共に、めっき槽1には、隔膜7上端部のアノード6側に集められたバブルを抜けるような位置にガス放出口9を設けたものとした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 上端にウェーハを載置するためのウェーハ支持部を備えためっき槽と、めっき槽底部中央に設けられた液供給部と、めっき槽内部に設けられたアノードと、及び前記めっき槽に設けられたアノードとウェーハとを隔離する隔膜とを備えたカップ式めっき装置において、

前記隔膜には、液供給部から外周に向かう方向に上昇する傾斜が与えられると共に、前記めっき槽には、隔膜上端部のアノード側に集められたバブルを抜けるような位置にガス放出口が設けられていることを特徴とするカップ式めっき装置。

【請求項2】 隔膜により区画されるアノード側のめっき槽内部に供給する液と液供給部からウェーハに対して供給する液とを混合しないような別々の液循環経路を備えた請求項1に記載のカップ式めっき装置。

【請求項3】 請求項2に記載するカップ式めっき装置を用いたウェーハのめっき方法であって、ウェーハにめっきする金属イオンが含まれる電解液を液供給部からウェーハに対して供給し、ウェーハにめっきする金属イオンが含まれない電解液を隔膜により区画されるアノード側のめっき槽内部に供給することによりめっきを施すものであるウェーハのめっき方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は半導体用のウェーハにめっきを施す技術に関するものであり、特にカップ式めっき装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、半導体用のウェーハにめっきを施す装置として、カップ式めっき装置が知られている。このカップ式めっき装置は、めっき槽の上端へ載置されたウェーハのめっき対象面に、めっき槽の下方からめっき液を上昇流で供給しめっき処理を行うもので、小ロットの生産やめっき処理工程の自動化に好適なめっき装置として広く用いられている。

【0003】 しかしながら、このカップ式めっき装置には次の二つのような問題点が挙げられる。その一つは、めっき処理中にアノード表面へ形成される皮膜、例えばブラックフィルム等、が剥離してめっきの不純物となり、その不純物が上昇流で供給されるめっき液の流动に従ってウェーハのめっき対象面まで到達し、不均一なめっき状性を引き起こすことである。

【0004】 もう一つは、アノードに不溶性のものを使用した場合、めっき性状等をコントロールするために投入される添加剤が著しく消耗することである。これは、不溶性アノードを使用する場合、めっき処理中にアノード金属の溶解が生じない代わりに不溶性アノード付近の添加剤が分解されるためである。このような添加剤の消耗現象は、めっき処理工程管理を困難とするばかりでな

2

く、めっき処理コストの増加にもつながる。

【0005】 これら二つの問題を解消するには、めっき槽内に隔膜を配置することが考えられる。つまり、アノード側とウェーハのめっき対象面側とを隔離することである。このめっき槽内に隔膜を配置するものとしては、例えば実開昭62-36529号公報、特開平1-242797号公報、特開平4-154989号公報に開示されている。

【0006】 実開昭62-36529号公報、特開平1-242797号公報に開示されているめっき槽内の隔膜は、アノード表面全体の上方を覆うように配置される。この隔膜の配置は、めっき対象面に対して上昇流で供給されるめっき液にアノードから発生する不純物の混入を防止することができる。そして、アノードがウェーハのめっき対象面と隔離されることになるので不溶性アノードを使用した際の添加剤の消耗も低減できるものといえる。しかしながら、このような隔膜の配置では、めっき液の供給位置によっては、直接上昇流を遮ることになりめっき液流动をスムーズに行えないこととなる。そして、めっき槽内に水平方向に配置された隔膜の下側には、アノードから発生するバブルや不純物が、常時、滞留することになり、めっき電流の安定供給等を妨げることになる。

【0007】 また、例えば特開平4-154989号公報には、めっき槽内を隔膜によりアノード側とウェーハ側とを上下に区画し、その上下に区画されためっき槽内において、別々にめっき液を供給するようにしたもののが開示されている。これは、隔膜により区画されたアノード側のめっき槽内にもめっき液が供給されるため、そのめっき液の流れに従いバブルや不純物も流动し、上記したような隔膜下側への滞留は生じにくい。しかし、水平方向に配置された隔膜の下側には、不純物やバブルがどうしても滞留しやすくなる。そして、めっき槽内を上下に区画してめっき液を別々に供給してはいるものの、上下に区画されためっき槽内からそれぞれ流出するめっき液が1つのめっき液貯槽で混ぜ合わされることになっているため、めっき液中に不純物が増加し良好なめっき処理を妨げる要因となる。

【0008】

【0008】 【発明が解決しようとする課題】 本発明は、以上のような事情を背景にされたもので、従来の隔膜を配置したカップ式めっき装置を改善し、アノードから生じる不純物の影響や不溶性アノードを使用した際に生じるめっき添加剤の消耗を防止すると同時にアノードから発生するバブルの影響も確実に解消できる技術を提供せんとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 このような目的のために本発明では、上端にウェーハを載置するためのウェーハ支持部を備えためっき槽と、めっき槽底部中央に設けら

れた液供給部と、めっき槽内部に設けられたアノードと、及び前記めっき槽に設けられたアノードとウェーハとを隔離する隔膜とを備えたカップ式めっき装置について、前記隔膜には、液供給部から外周に向かう方向に上昇する傾斜が与えられると共に、前記めっき槽には、隔膜上端部のアノード側に集められたバブルを抜けるような位置にガス放出口が設けられているものとした。

【0010】通常、カップ式めっき装置はめっき槽の底部中央にめっき液の上昇流を供給する液供給部が設けられ、その液供給部の周りにアノードが配置される構造となっている。本発明のように、めっき槽底部中央、即ち液供給部の周囲から外周に向かう方向に上昇する傾斜が与えられた隔膜を配置すれば、アノード側とウェーハのめっき対象面側とが隔膜により隔離されることになる。そのため、アノードから生じる不純物はウェーハのめっき対象面に到達することはなく、また、不溶性アノードを使用した場合に生じる添加剤の消耗も低減することができる。同時に、めっき処理中にアノードから発生するバブルは隔膜の傾斜に従って隔膜上端部のアノード側に集まり、隔膜とめっき槽内面との接合位置の下方に設けられたガス放出口から外部にバブルが抜けて、バブルがめっき対象面へ到達することもなく、隔膜の下側にも滞留しない。

【0011】上記本発明によるカップ式めっき装置で用いる隔膜は、通常のめっき処理に使用される隔膜ならばどのようなものを使用しても良いが、めっき液の隔離を十分にするために微細孔の構造を有しているのが好ましい。また、この隔膜の種類及び微細孔のサイズ等は、使用するめっき液や添加剤等の種類を考慮して適宜選択すれば良いものである。

【0012】そして、本発明のカップ式めっき装置では、良好なめっき処理を長時間維持実現するために、隔膜により区画されるアノード側のめっき槽内部に供給する液と液供給部からウェーハに対して供給する液とを混合しないような別々の液循環経路を備えたものとした。このようにすれば、ウェーハに対して供給する液、即ちめっき液自体はアノードにより酸化されることもなく添加剤の消耗が抑制されるとともに、アノードから発生する不純物等がウェーハに対して供給するめっき液へ混入しないため、めっき液の管理も容易となるからである。

【0013】上記する本発明のカップ式めっき装置を用いてめっき処理する場合には、ウェーハにめっきする金属イオンが含まれる電解液を液供給部からウェーハに対して供給し、ウェーハにめっきする金属イオンが含まれない電解液を隔膜により区画されるアノード側のめっき槽内部に供給し、これらの電解液を混ざり合わせないように別々に循環してめっきを施すようになるとより好ましい。このようにすることで、ウェーハにめっきする金属イオンが含まれる電解液、即ち、めっき液自体の使用量を少なくすることができ、コスト的に有利にな

る。また、このようにすると隔膜により区画されたアノード側のめっき槽内部に供給する電解液はその液組成を自由に調整することができるので、例えばこの電解液に還元剤等を添加して、アノードからのバブル発生を抑制することもできる。この場合において、めっき槽内の隔膜によって区画されたアノード側のめっき槽内部に供給する電解液は、ウェーハに対して供給するめっき液を使用してもよい。また、ウェーハにめっきする金属イオンを含まない電解液とは、例えば、ウエーハに対して供給する電解液が硫酸銅溶液である場合、めっきするCuイオンが含まれていない電解液、即ち硫酸水溶液等のことをいうものである。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を説明する。図1は本実施形態によるカップ式めっき装置のめっき槽断面の概略を表したものである。図1で示すように、本実施形態によるカップ式めっき装置は、めっき槽1の上部開口に沿ってウェーハ2を載置できるとともにウェーハ2を載置した際図示せぬカソードと接続できるようにしたウェーハ支持部3と、このウェーハ支持部3の下側位置にめっき槽1の内部から外部に貫通するめっき液流出口4と、めっき槽1底部中央にあるめっき液供給口5と、図示せぬ供給電源に接続されている不溶性アノード(Pt/Ti製)6とを設けたものである。

【0015】隔膜7は、めっき液供給口5の周囲から外周に向かう方向に上昇する傾斜が与えられた状態で配置され、めっき槽1内周面8に接合させた。そして、その隔膜7上端とめっき槽内周面8との接合する部分の直下には、アノード6から発生して隔膜7上端に集まるバブルを抜くためのガス放出口9を設けた。この隔膜7の配置によって、めっき槽1内部は、ウェーハ2側とアノード6側とに隔離され、アノード6側には区画室10が作られる事になる。更に、めっき槽1にはガス放出口9を通して区画室10からの電解液が流出するようにした液貯留部11を設け、その液貯留部11の一部上方にはガス放出口9から抜き出てくるバブルをめっき槽1の外部に排出する補助口12を設けた。

【0016】区画室10への電解液の供給は、めっき槽1底部側に設けた電解液供給口13より行い、アノード6下方より徐々に充満され、めっき液供給口5の周囲に設けられた間隙14を通過して区画室10内を充満する。区画室10内を充満した電解液はガス放出口9から液貯留部11に流出する。区画室10から流出する電解液は、液貯留部11に設けられた電解液排出口15により、図示せぬ電解液貯槽に送られる。この区画室10側に供給される電解液とめっき液供給口5から供給されるめっき液とは、互いに混合しないように異なる液循環経路としてある。

【0017】次に、本実施形態におけるカップ式めっき装置と隔膜を配置していないカップ式めっき装置とを用

いて、添加剤の消耗量を調べた試験結果を示す。添加剤の消耗量を調べた際のめっき条件及び評価法は以下の表1に示すとおりである。

*

めっき液	硫酸銅溶液
電解液	硫酸銅溶液（上記めっき液と同組成）
めっき液温度	室温
添加剤	Brightner (ユージライト社製イオウ系添加剤)
電流密度	1 A/dm ²
隔膜	PTFE 0.1 μm厚（親水性テフロン系隔膜）
評価法	CVSによるめっき液中の添加剤濃度分析を行い単位電流時間当たりの消耗量を算出。

【0019】表2に添加剤の消耗量試験結果を示す。本実施形態における隔膜7を有したカップ式めっき装置では、区画室10内の電解液としてウェーハ2に対して供給する硫酸銅溶液と同じものを使用した。添加剤初期濃度2.0 m1/lの硫酸銅溶液を電解液供給口14より供給することで区画室10を充満し、ウェーハ2に対しては同じ添加剤初期濃度の硫酸銅溶液をめっき液供給口5から上昇流で供給し、所定時間めっき処理を行った。そして、めっき処理後に、区画室10内の硫酸銅溶液中の添加剤量と、ウェーハ2側にめっき供給口5から上昇流で供給した硫酸銅溶液中の添加剤量とをCVS(Cycle)※

※ ic Voltammetric Stripping Analysis) 分析により測定し、添加剤消耗量を算出した。また、めっき槽1内に隔膜7を配置していない従来式のカップ式めっき装置についても、添加剤初期濃度2.0 m1/lの硫酸銅溶液を使用して所定時間めっき処理後、その硫酸銅溶液中の添加剤量を分析して同様に消耗量を算出した。この消耗量試験に使用した硫酸銅溶液は、銅濃度、硫酸濃度が全て同じ条件のものを使用して行った。

【0020】

【表2】

添加剤	隔膜有り		隔膜無し	
	消耗量 ml/Ahr			
	①	②		
brightner	3.7	13.4	11.4	

①：ウェーハ側硫酸銅溶液、②：アノード側区画室硫酸銅溶液

【0021】表2に示すとおり、隔膜を配置した本実施形態におけるカップ式めっき装置では、ウェーハに対しても供給される硫酸銅溶液中の添加剤消耗量(表中①)は、隔膜無しの場合に比較して大幅に抑制されていることが確認できた。また、隔膜を配置した場合のめっき処理では、非常に良好なめっき外観を有するものが得られた。

【0022】

【発明の効果】本発明のカップ式めっき装置によれば、アノードから生じる不純物の影響や不溶性アノードを使用した際に生じるめっき液添加剤の消耗を防止できると同時にアノードから発生するバブルの影響も確実に解消することができとなり、ウェーハに良好なめっきを施すことができるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態によるカップ式めっき装置のめっき槽断面図。

【符号の説明】

- 1 めっき槽
- 2 ウェーハ
- 3 ウェーハ支持部
- 4 めっき液出口
- 5 めっき液供給口
- 6 不溶性アノード
- 7 隔膜
- 8 内周面
- 9 ガス放出口
- 10 区画室
- 11 液貯留部
- 12 補助口
- 13 電解液供給口
- 14 間隙
- 15 電解液排出口

【図1】

